

Tema 9. La organización de los seres vivos.

1. La teoría celular.

- Robert Hooke en 1665 examinó con su microscopio una lámina muy fina de corcho. Observó que estaba formada por pequeñas cavidades a las que denominó células (celdillas).
- En 1839 Scheleiden y Schwann formularon su teoría celular que fue ampliada en 1958 por Virchow.
- Tal teoría se resume en los siguientes puntos:
 - La célula es la **unidad estructural y funcional** de los seres vivos.
 - La actividad de un organismo resulta de la **actividad de todas las células** que lo componen.
 - Las células sólo **surgen por división** de las células preexistentes.

2. La célula procariota.

- Más pequeñas y evolutivamente más antiguas que las eucariotas.
- El material genético es una molécula circular de ADN que se encuentra dispersa en el citoplasma. Se denomina nucleoide el lugar donde se localiza esta molécula.
- Los únicos orgánulos que poseen son los ribosomas. Estos son más pequeños que los eucariotas pero con estructura similar.
- Muchas contienen inclusiones que son acúmulos de azúcares, lípidos o proteínas.
- La membrana se pliega hacia el interior formando mesosomas en los que se localizan los enzimas de la respiración celular.
- Rodeando la membrana presentan una pared celular de composición distinta a la de células vegetales. A veces está rodeada por una cápsula

cuya función es la fijación a un sustrato u otorgar protección o resistencia.

- Pueden tener flagelos.

Dibujo. Estructura y principales componentes de una célula procariota.

3. La célula eucariota.

- Su aparición a partir de procariotas se explica según la teoría endosimbiótica.
- Son mucho mayores, evolucionadas y complejas.
- Todas poseen una organización básica en la que distinguimos membrana plasmática, citoplasma y núcleo.
- Distinguimos dos tipos: animales y vegetales.

3.1. La membrana plasmática.

- Es una fina capa que protege a la célula, la aísla del exterior y regula el intercambio de moléculas por lo que posee permeabilidad selectiva.
- Formada por una **bicapa de fosfolípidos**, algunos de ellos unidos a **azúcares**, entre los que se insertan **proteínas** y moléculas de **colesterol** (otorgar rigidez).
- Las proteínas de membranas pueden ser intrínsecas o periféricas y tienen distintas funciones:
 - Poseen canales que comunican con el exterior.
 - Tienen actividad enzimática.
 - Realizan un transporte activo que requiere gastar energía.
 - Actúan como marcadores químicos de reconocimiento.
- Actualmente su estructura se explica a partir del modelo de mosaico fluido publicado por Singer y Nicholson en 1972.

Dibujo. Estructura y composición de la membrana.

3.2. El citoplasma.

- Es el espacio comprendido entre la membrana plasmática y el núcleo.
- Se forma por **citosol y orgánulos**. El citosol es el medio interno de la célula formado por agua y moléculas disueltas.
- Permite que se lleven a cabo gran cantidad de reacciones bioquímicas fundamentales para la vida.

3.3. El núcleo.

- Suele ser esférico y situarse en el centro.
- Dirige la actividad celular pues contiene la información genética codificada en el ADN.
- Formado por una **doble membrana** con poros.
- En su interior distinguimos:
 - **Nucleoplasma**.
 - **Nucleolo**. Formado por ARN.
 - **Cromatina**. Formada por el ADN en estado fibrilar asociado a pequeñas proteínas llamadas histonas.
- Aparece durante la interfase pues en el momento de la división celular sus componentes se desintegran y la cromatina se empaqueta formando cromosomas.
- Distinguimos por tanto dos tipos de núcleo: **interfásico y en división**.

Dibujo. Diferenciar ambos tipos de núcleo.

- Cada molécula de ADN forma una **fibra de cromatina**, al empaquetarse cada una de ellas forma un **cromosoma**.

Dibujo. Fibra de cromatina duplicada y cromosoma.

4. Los orgánulos celulares.

- Son estructuras que desempeñan funciones específicas.

- La mayoría aparecen en los dos tipos de células eucariotas pero algunos son exclusivos de un solo tipo.

Ejem: Centrosoma. Célula animal.

Cloroplasto. Célula vegetal.

- Distinguimos dos tipos: limitados por membrana o sin ella.

4.1. Orgánulos limitados por membranas.

- **Retículo endoplásmático.**
 - Membranas aplanadas que forman sáculos comunicados entre sí.
 - Se sitúan rodeando al núcleo y comunican con éste.
 - Distinguimos dos tipos:
 - **Rugoso (RER).**
 - Más cercano al núcleo.
 - Con ribosomas adheridos a su cara externa.
 - Sintetiza, almacena y transporta proteínas de uso interno o de secreción.
 - **Liso (REL).**
 - Sin ribosomas.
 - Más alejados del núcleo y cercano al aparato de Golgi.
 - Sintetiza lípidos y degrada toxinas externas.

Dibujo. Componentes del RE.

- **Aparato de Golgi.**
 - Formado por agrupaciones de sáculos aplanados y vesículas. Cada una de ellas constituye un dictiosoma.
 - Modifica las moléculas sintetizadas en el RE y las prepara para la secreción. Se sitúa siempre a partir del R E L.

Dibujo. Estructura de un dictiosoma.

- **Lisosomas.**

- Vesículas esféricas que contienen enzimas hidrolíticos.
- Si su membrana se rompiera la célula sería destruida pero sus enzimas se inactivan con el pH del citoplasma.
- Son más abundantes en células animales pues los vegetales tienen menor necesidad de hidrolizar grandes moléculas (sólo las propias y no las del alimento).
- Pueden ser primarios si sólo contiene enzimas o secundarios cuando se funden con otro material para digerirlo.

Dibujo. Tipos de lisosomas.

- **Vacuolas.**

- Vesículas que almacenan sustancias.
- Las células animales contienen muchas y pequeñas. Los vegetales suelen tener una de gran tamaño, que almacena agua, llamada tonoplasto.

Dibujo. Vacuolas y tonoplasto.

- **Mitocondrias.**

- Formadas por doble membrana.
- La interior se repliega según el eje vertical formando crestas mitocondriales. En ellas se sitúan los complejos ATP-sínticos, que son los lugares donde se sintetiza ATP.
- Su función es producir energía completando la respiración celular.
- Poseen ADN y ribosomas propios.

Dibujo. Estructura y componentes de la mitocondria.

- **Plastos. (Cloroplastos).**

- Orgánulos exclusivos de células vegetales y de las algas.

- Existen tres tipos:
 - **Leucoplastos.** Contienen aceites, almidón, proteínas, etc.
 - **Cromoplastos.** Acumulan pigmentos como los carotenos.
 - **Cloroplastos.** Realizan la fotosíntesis.
- Los cloroplastos poseen una doble membrana la interior de las cuales se pliega según el eje horizontal formando lamelas.
- Sobre éstas se sitúan unos pequeños sacos que almacenan la clorofila. Son los tilacoides que se agrupan formando granas.
- También poseen ADN y ribosomas propios.

Dibujo. Estructura y componentes de un cloroplasto.

4.2. Orgánulos no limitados por membrana.

- **Ribosomas.**
 - Formados por ARNr y proteínas.
 - Aparecen libres en el citoplasma o sobre la membrana del RER.
 - Su función es sintetizar proteínas.

Dibujo. Subunidades.

- **Citoesqueleto.**
 - Red de filamentos proteicos que se extiende por todo el citoplasma.
 - Más desarrollado y estudiado en células animales.
 - Posee dos componentes principales:
 - **Microfilamentos.** Facilitan la contracción, el movimiento celular, y la compartimentación del citoplasma.
 - **Microtúbulos.** Forman los centriolos, el huso mitótico y los cuerpos basales de cilios y flagelos.

Dibujo. Microtúbulo y citoesqueleto.

- Centrosoma.

- Exclusivo de células animales.
- Formado por dos centriolos, cada uno de ellos constituido por 9 tripletes de microtúbulos, que se disponen uno perpendicular al otro.
- Forman el huso mitótico y organizan el citoesqueleto.

Dibujo. Centriolos y centrosoma.

- Cilios y flagelos.

- Son prolongaciones celulares relacionadas con el movimiento.
- Aparecen en células animales y organismos unicelulares.
- Se forman a partir de un centriolo.
- Su estructura es idéntica. Se forman por 9 pares de microtubulos periféricos y un par central.
- Los flagelos son muy largos y aparecen pocos por célula, uno o dos. Los cilios son cortos y se disponen en gran cantidad.

Dibujo. Estructura y diferencia.

- Pared celular.

- Aparece solo en células vegetales.
- Formada por fibrillas de celulosa reforzada en algunas zonas por lignina para otorgar mayor rigidez.
- Envuelve la célula exteriormente.
- Poseen poros llamados plasmodesmos que unen las células.

Dibujo. La pared vegetal rodea la célula.

Fotocopias de los dos tipos de células.

5. Diferencias entre células animales y vegetales.

- Comparar a partir de los dibujos.
- Elaborar tablas de orgánulos y funciones.
- **Célula animal:**
 - Forma variable.
 - Nutrición heterótrofa.
 - Más lisosomas.
 - Más vacuolas pequeñas.
 - Más microtúbulos.
 - Poseen:
 - Centrosoma.
 - Cilios.
 - Flagelos.
- **Célula vegetal:**
 - Forma constante.
 - Nutrición autótrofa.
 - Menos lisosomas.
 - Menos vacuolas pequeñas.
 - Menos microtúbulos.
 - Poseen:
 - Tonoplasto.
 - Cloroplasto, (plasto).
 - Pared celular.

6. Otras formas de “vida”.

- Virus, viriones y priones.
- No se consideran seres vivos pues su estructura es acelular.

6.1. Virus.

- No realizan las funciones vitales pues no se nutren, no se relacionan y para reproducirse han de parasitar una célula.

- Son pues parásitos obligados y al destruir células producen enfermedades.
- Sólo pueden observarse al microscopio electrónico.
- Formados por:
 - Un filamento de ácido nucleico, ADN o ARN.
 - Una envuelta proteica o cápsida.
 - Algunos poseen una envuelta membranosa que contiene glucoproteínas fabricadas por el virus.
- Existen tres tipos según la célula a la que parasitan.
 - Virus animales. Poliédricos. Ejem: Gripe, SIDA, hepatitis.

Dibujo. VIH.

- Virus vegetales. Helicoidales. Ejem: Virus del mosaico del tabaco.

Dibujo. Virus helicoidal.

- Fagos o bacteriófagos. Compuestos.

Dibujo. Estructura de un fago.

Explica la diferencia entre ciclo lítico y ciclo lisogénico. Pag 39.

- Utilizan los enzimas celulares para fabricar copias de sus componentes expresando sus propios genes, posteriormente se ensamblan y salen al exterior destruyendo las células y parasitando otras.
- Mutan frecuentemente por lo que son muy difíciles de controlar y generan enfermedades epidémicas o pandémicas. (SIDA, Ébola, Gripe aviar, etc.).

6.2. Viriones.

- Más simples aún que los virus. También reciben el nombre de viroides.
- Son pequeñas moléculas de ARN circular que invaden las células y utilizan la maquinaria metabólica de éstas para producir copias de sí mismos.

- Producen enfermedades en cultivos vegetales. Ejem: Manchado solar en el aguacate.

6.3. Priones.

- Proteínas que causan enfermedades neurodegenerativas como la encefalopatía espongiforme bovina (vacas locas).

7. Hacia la pluricelularidad.

- Muchos seres son unicelulares y aunque son formas de vida exitosas poseen ciertas limitaciones:
 - Sólo pueden vivir en **medio acuoso** para intercambiar sustancias con el exterior a través de sus membranas.
 - **No** pueden alcanzar un **gran tamaño**. La relación superficie / volumen disminuye al crecer y existe un tamaño límite para que el exterior (superficie de membrana) pueda mantener el interior (volumen citoplásmico).
- Para salvar estas dificultades surgieron los seres pluricelulares mediante un largo proceso evolutivo.
- El primer paso lo constituye la formación de colonias. Grupos de seres unicelulares que permanecen unidos tras la reproducción. Todas las células son iguales y no pierden su individualidad.
- Algunas colonias aumentan su tamaño y algunas de sus células se especializan en llevar a cabo determinadas funciones. Por ejemplo las externas se encargan de la protección y las internas de la digestión.
- Los primeros seres pluricelulares surgen al adquirirse tres características.
 - **Especialización y diferenciación celular**. Surgen varios tipos celulares con formas y funciones distintas. El máximo nivel se consigue al formar tejidos y órganos.
 - **Tejido**. Conjunto de células iguales que realizan una función determinada (tejido epitelial, oseo, adiposo, etc.)
 - **Órganos**. Grupo de tejidos que se unen para llevar a cabo una determinada acción (estómago, corazón, hígado, etc.)

- **Funcionamiento coordinado.** Las células no actúan aisladas sino de forma coordinada para que el organismo funcione como un todo. Existe pues un sistema de control (sistema nervioso, endocrino, etc.).
- **Constitución de un medio interno.** Son los líquidos en los que las células están inmersas y aisladas del exterior. Los procesos que mantienen constantes las características de este medio reciben el nombre de homeostasis.

8. Los seres pluricelulares.

- Poseen formas de organización más o menos complejas según desarrollen tejidos, órganos, aparatos o sistemas.
- Distinguimos los siguientes niveles organizativos:
 - **Nivel 1.**
 - Unicelular.
 - Estructura celular.
 - Contiene todos los **procariotas (bacterias), protozoos, algas y hongos unicelulares.**
 - **Nivel 2.**
 - Pluricelular, sin tejidos.
 - Estructura tipo talo (células idénticas unidas íntimamente formando filamentos o láminas)
 - Incluye **algas pluricelulares, hongos pluricelulares y poríferos.**
 - **Nivel 3.**
 - Pluricelular, con tejidos pero sin órganos.
 - Estructura tipo talo briofítico (carece de tejidos vasculares y presenta zonas con morfología semejante a órganos vegetales pero que no llegan a serlo).
 - Contiene a **los musgos y los cnidarios.**

- Nivel 4.
 - Pluricelular, con tejidos y órganos pero sin aparatos.
 - Estructura tipo cormo (organización propia de plantas vasculares que poseen raíz, tallo y hojas, se estudiará más adelante al igual que los dos anteriores).
 - Incluye a helechos y espermatofitas (plantas con flores).
- Nivel 5.
 - Pluricelular, con aparatos y sistemas
 - Estructura típica animal.
 - Contiene al resto de los animales, todos a excepción de poríferos (esponjas, N2) y cnidarios (medusas y pólipos, N3)